

Aracaju, SE  
Dezembro, 2015

### Autores

**Cristiane Otto de Sá**  
Médica Veterinária,  
doutora em Zootecnia,  
pesquisadora da Embrapa  
Tabuleiros Costeiros,  
Aracaju, SE

**José Henrique de  
Albuquerque Rangel**  
Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Agricultura  
Tropical, pesquisador  
da Embrapa Tabuleiros  
Costeiros, Aracaju, SE

**José Luiz Sá**  
Médico Veterinário, doutor  
em Zootecnia, pesquisador  
da Embrapa Semiárido,  
Petrolina, PE

**Marcelo Ferreira Fernandes**  
Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Ciência do Solo,  
pesquisador da Embrapa  
Tabuleiros Costeiros,  
Aracaju, SE

**Edson Patto Pacheco**  
Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Ciência do Solo,  
pesquisador da Embrapa  
Tabuleiros Costeiros,  
Aracaju, SE

# Implantação e Manejo de Sistema de Integração Milho/Bovino de Leite - Ovíno/Gliricídia para Regiões de Transição do Agreste para o Sertão

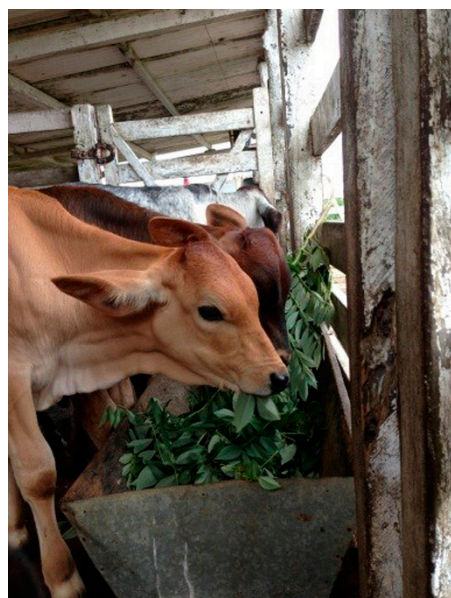
## Introdução

A associação entre os cultivos agrícolas e a produção animal é realizada em diferentes partes do mundo e não se constitui em uma tecnologia nova ou um conceito recente, pois a integração se faz desde a domesticação das plantas e dos animais. A diversificação da produção está presente na agricultura familiar, em pequenas propriedades, sendo necessário levar em consideração o conjunto de atividades para compreender o sistema e as estratégias dos agricultores. A maioria desses agricultores cultiva para suprir as necessidades familiares, vendendo o excedente e, a pecuária, é frequentemente, a principal atividade, notadamente em regiões com déficit hídrico.

Enquanto o século anterior se caracterizou pela especialização e intensificação dos sistemas de produção, com inegáveis ganhos de produtividade, ainda no final do mesmo século se começou a provar alguns dos seus efeitos negativos, destacando-se os problemas ambientais causados pela perda da biodiversidade e o esgotamento do solo. Assim, a associação de cultivos e produção animal em sistemas integrados passou a ser um conceito re-emergente em nível mundial.

O desenvolvimento de tecnologias e conhecimentos para sistemas integrados de produção é essencial para o fortalecimento da unidade produtiva. A integração lavoura-pecuária é vista em muitos lugares como uma chave para a intensificação do sistema. Hoje, é reconhecido que produção integrada reúne conceitos de sistemas e arranjos produtivos capazes de conferir maior estabilidade e sustentabilidade na agropecuária, em comparação com os monocultivos intensivos, que são pouco sustentáveis, afetam negativamente a biodiversidade e promovem a fragmentação do habitat.

Considerando a importância da integração para a sustentabilidade, foi desenvolvido por pesquisadores das Embrapas Tabuleiros Costeiros e Semiárido um sistema para regiões de transição do Agreste para o Sertão que integra a produção de milho, bovino de leite e/ou ovino e a gliricídia. A importância, bem como a implantação e o manejo desse sistema estão descritos nessa circular técnica.



## Caracterização da área de transição entre as subregiões do Agreste e do Sertão no Estado de Sergipe e limitações dos sistemas agropecuários predominantes

A subregião do Agreste é tida como uma área de transição entre a Zona da Mata e o Sertão, na Região Nordeste do Brasil. Geograficamente, é uma faixa estreita, paralela à costa do Oceano Atlântico, que se estende do Rio Grande do Norte até a Bahia (Figura 1). Na face Leste do Agreste, mais próximo à Zona da Mata, o clima é mais úmido. À medida que se avança para o interior, em direção ao Sertão o clima fica cada vez mais seco. O sistema de Integração/Lavoura/Pecuária/Floresta (ILPF) foi desenvolvido em Nossa Senhora da Glória, SE, na transição do Agreste para o Sertão.

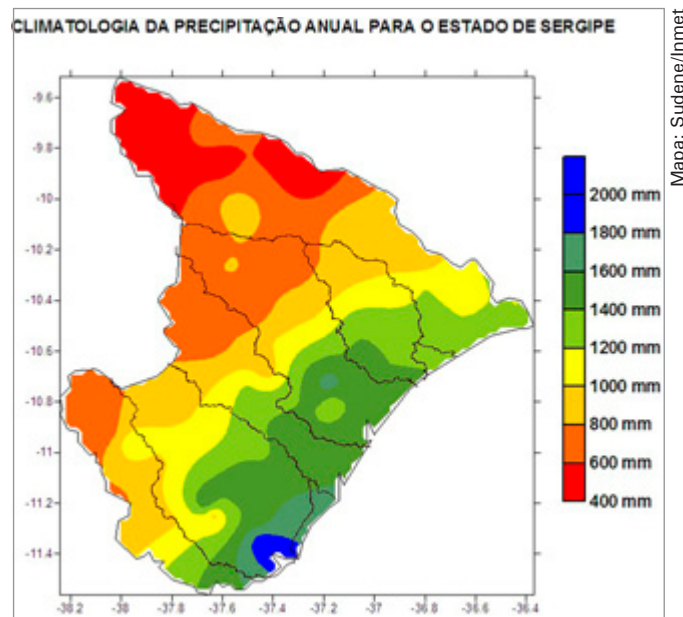
Mapa: Raphael Lorenzeto de Abreu



**Figura 1.** Subregiões do Nordeste.

Fonte: Wikipedia (2015)

O índice pluviométrico na sub-região do Agreste pode variar entre 800 mm/ano e 1200 mm/ano (Figura 2). Na transição do Agreste para o Sertão esse índice é em média de 800 mm/ano, sendo que o período chuvoso no estado de Sergipe se concentra entre os meses de maio e setembro.



Mapa: Sudene/Inmet

**Figura 2.** Índices pluviométricos anuais em Sergipe.

Fonte: Lima e Pinto (2012).

As sub-regiões do Agreste e do Sertão de Sergipe se caracterizam principalmente pela pecuária de leite, sendo que, a ovinocultura complementa a renda desses produtores, bem como, os animais de pequeno porte como a galinha de capoeira e os suínos. O milho e o feijão são as principais culturas encontradas em sistemas diversificados e familiares de produção. A interpretação da Figura 3 com relação à produção animal é que ela acontece normalmente em regiões mais secas onde culturas agrícolas, como por exemplo, a cana de açúcar, não é possível de ser cultivada com elevados índices de produtividade. O milho está associado à alimentação animal e, apesar do risco de se realizar o cultivo em regiões que se distanciam do Agreste em direção ao Sertão, o agricultor assume esse risco na tentativa de produzir alimento na unidade para atender a criação de gado e de outros animais.



**Figura 3.** Produção de milho, leite e ovinos no Estado de Sergipe em 2013.

Fonte: Agricultura e Pecuária Municipal (2013).

Os maiores problemas que os agricultores enfrentam no Agreste e, principalmente, no Sertão, é a dependência de ração externa do sistema para alimentar os animais no período seco e a dependência de adubo para o plantio do milho. Estando estes problemas relacionados entre si. O maior desejo e, pode-se dizer, preocupação que eles têm é a de conseguir plantar o milho no início das chuvas e implantar ou aumentar as áreas de palma. O que se observa na maioria dos sistemas de produção são piquetes com pastagens, áreas para o plantio do milho e, em algumas propriedades, palma. A alimentação no período seco fica restrita a palma, palhada do milho e ração comercial (milho, soja, caroço de algodão etc.) que tem um alto preço no mercado.

Na região de transição do Agreste para o Sertão, os índices pluviométricos são mais elevados quando comparados com os do Sertão, mas mesmo assim, devido ao risco climático, o milho é plantado sem investimento na adubação do solo para reduzir as perdas no caso das chuvas não acontecerem como esperado. Com isso, a produção, quando possível, é baixa, e o solo demonstra sinais de esgotamento. Após a colheita do milho a terra fica descoberta durante todo o período seco.

### Contribuição da glicírcia nos sistemas integrados para a sustentabilidade agropecuária no Semiárido

Os sistemas agropecuários de base familiar no Nordeste são diversificados, sendo reconhecido, que a resiliência desses sistemas vem da sua diversificação. No entanto, na busca da sustentabilidade, há necessidade de não só diversificar, mas integrar as diferentes atividades.

A glicírcia é uma planta resistente à seca e bem adaptada para a região Nordeste do Brasil. Pelas suas múltiplas potencialidades, a glicírcia é uma opção para as pequenas unidades produtivas podendo ser utilizada como forragem na alimentação animal, adubo verde, árvore de sombra, recuperadora de solos e moirão em cercas vivas. O plantio de milho em sistema de consórcio com leguminosas arbóreas como a glicírcia é uma tecnologia que contribui para reduzir a dependência de adubação nitrogenada externa ao sistema. As folhas da glicírcia no chão protegem o solo e funcionam como adubo verde. Já as suas raízes são capazes de fixar nitrogênio



diminuindo a necessidade do uso de uréia. Por isso, as plantas que ficam próximas da gliricídia são mais produtivas. O plantio de outras culturas junto com a gliricídia, como por exemplo o milho, garante que após a colheita a terra não vai ficar descoberta. A gliricídia vai continuar ali, nutrindo e protegendo o solo, além de produzir, através das suas folhas e caules, um material rico em proteína que pode ser utilizado na alimentação de ruminantes como os ovinos e os bovinos de leite.

O uso da gliricídia na suplementação dos animais reduz a necessidade de concentrados de alto custo normalmente comprados no período seco como o farelo de soja e o farelo de trigo. A gliricídia também pode ser consumida pelos animais na forma de pastejo direto, folhas frescas no cocho, feno e silagem. Ela deve ser fornecida como uma suplementação da alimentação.

### **Implantação e manejo do sistema milho/bovino de leite-ovino/gliricídia em região de transição do Agreste para o Sertão sergipano**

O sistema é formado por milho (agricultura), bovino de leite e/ou ovino (pecuária) e gliricídia (floresta). A produção de milho sempre esteve associada a produção animal e se constitui a base dos sistemas agropecuários na região. A gliricídia é uma leguminosa arbórea que entrou na região há cerca de 20 anos, mas que tem apresentado uma apropriação significativa pelos agricultores nos últimos 5 anos. O que se busca dentro do sistema é a integração das diferentes atividades.

Dependendo das condições climáticas o sistema milho/bovino de leite-ovino/gliricídia leva de 2 a 3 anos para que seja plenamente responsivo, mas, mesmo durante o período de implantação ele é produtivo. Já no primeiro ano as raízes da gliricídia realizam a fixação no nitrogênio e, embora a gliricídia não produza folhas o suficiente para ser utilizada na alimentação animal, a área não fica improdutiva nesse período. O milho plantado anualmente garante a produção na fase de implantação.

Segue o passo a passo para implantar e manejar o sistema.

## **ANO 1**

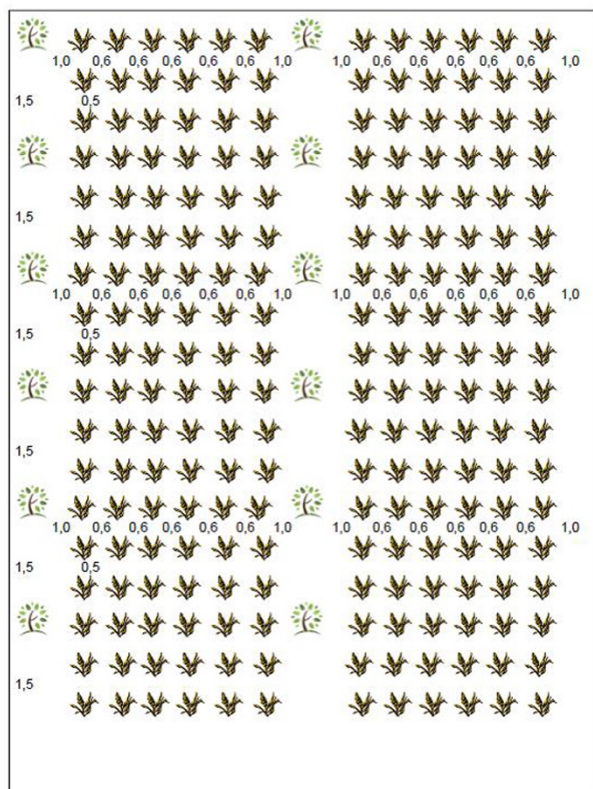
### **Plantio da gliricídia**

Como na região de transição do Agreste para o Sertão as chuvas ocorrem em menor quantidade do que no Agreste, é recomendado o plantio por mudas (Figura 4). As sementes são plantadas em sacos plásticos no mês de fevereiro, para que tenham um crescimento de 2 a 3 meses quando forem replantadas em área arada no início das chuvas, geralmente no mês de maio.



**Figura 4.** Mudanças de gliricídia prontas para serem replantadas.

O espaçamento entre as gliricídias pode variar. Na Figura 5, o espaçamento entre fileiras é de 5 m e entre as gliricídias na fileira é de 1,5 m. Nessa situação as fileiras centrais de milho, que estão mais distantes da gliricídia tem uma produção menor de grãos. Por isso, dependendo do maquinário que vai ser utilizado, pode-se reduzir o espaçamento entre as fileiras para 4 m e entre gliricídias na fileira para 1 m. Nesse caso, apesar do número de fileiras de milho diminuir, a produtividade por pé de milho vai ser maior, bem como, vai aumentar a produção de matéria verde da gliricídia.



**Figura 5.** Espaçamento entre plantas: milho e gliricídia.

O plantio da gliricídia só é realizado no primeiro ano. Somente mudas que não sobreviverem devem ser substituídas.

#### Plantio do milho entre as fileiras de gliricídia

Em um espaçamento entre fileiras de gliricídia de 5 m, podem-se plantar seis fileiras de milho espaçadas 60 cm entre elas e distante 1 m da gliricídia (Figura 6).



**Figura 6.** Seis fileiras de milho entre as fileiras de gliricídia.

O plantio pode ser manual, com o uso de tração animal, microtratores ou tratores dependendo do espaçamento entre as fileiras de gliricídia. O uso de adubação no plantio, de acordo com a análise do solo, aumentará a produção de milho.

Apesar da necessidade de que a cada 3 ou 4 linhas de milho seja dado espaço para uma fileira de gliricídia, reduzindo a produção de milho por hectare, o ganho com a gliricídia e seus mais variados usos compensam a redução. Desde o primeiro ano, a produção de milho sofre interferência positiva da gliricídia (Figura 7). Já na primeira colheita de milho, as fileiras que estão mais próximas da gliricídia apresentam maior produção de grãos.



**Figura 7.** Gliricídia no ano da implantação influenciando na produção da fileiras mais próximas do milho.

Para evitar o uso de herbicidas no controle de plantas que competem com o milho pode-se utilizar a tração animal ou então roçar (Figura 8). Nesse momento o milho e a gliricídia crescem juntos sem nenhum problema de sombreamento.



**Figura 8.** Controle de plantas invasoras através da tração animal.



### Plantio de gramíneas

O plantio de gramíneas resistentes à seca é interessante, mas não é uma condição para implantação do sistema. Nessa região de transição do Agreste para o Sertão são recomendadas grama aridus, urocloa e o buffel (Figura 9).



**Figura 9.** Capim Urocloa implantado no sistema de consórcio do milho e gliricídia.

A presença da gramínea no sistema é importante para quando se pretende realizar o sistema de plantio direto do milho entre as fileiras de gliricídia. No caso do pastejo direto, a presença de gramíneas juntamente com a gliricídia é uma opção para elevar a produção de nutrientes que atendam as exigências dos animais. As gramíneas são plantadas entre as fileiras do milho.

### Adubação de cobertura

Cerca de 30 dias após o plantio é realizada a adubação por cobertura com uma fonte de nitrogênio externa ao sistema, normalmente a uréia (Figura 10). Muitos agricultores não têm condições de realizar essa adubação e a produtividade do milho fica abaixo da desejada. À medida que a gliricídia vai se desenvolvendo, suas folhas passam a ser usadas como adubo verde e suas raízes contribuem fixando o nitrogênio, consequentemente, a necessidade da adubação nitrogenada externa ao sistema reduz ano a ano.



**Figura 10.** Tamanho do milho no momento de realizar a adubação por cobertura.

### Colheita do milho

No primeiro ano, o sistema terá a produção de milho que pode ser na forma de grãos e palhada ou de silagem (Figura 11 e 12), dependendo das estratégias do agricultor para o ano. A gliricídia não deve ser cortada nesse primeiro ano.



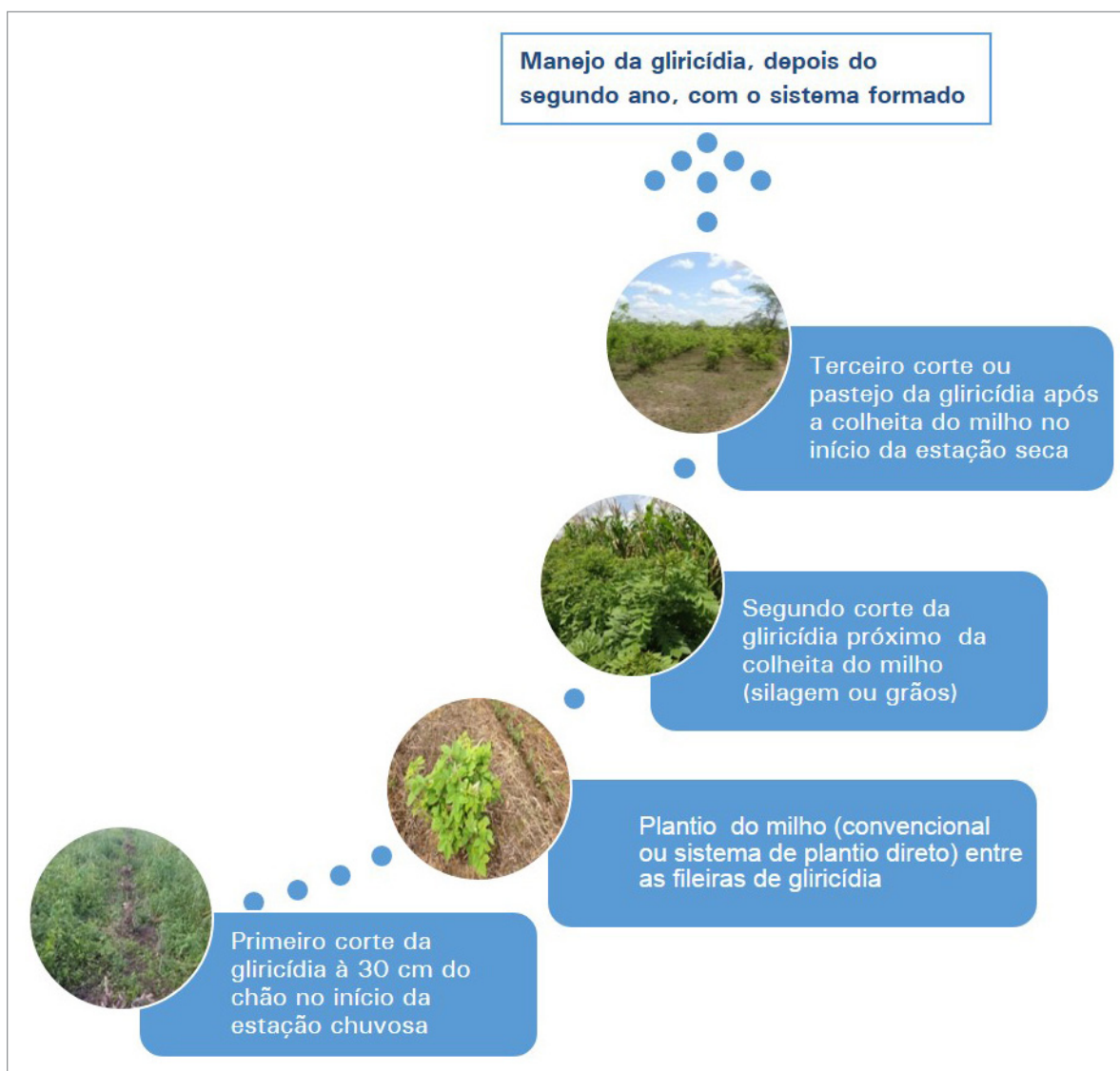
**Figura 11.** Produção de milho entre as fileiras de gliricídia.



**Figura 12.** Milho destinado para a produção de grãos e palhada.

## ANO 2

No segundo ano, dependendo das condições climáticas, a gliricídia já pode ser manejada, possibilitando três cortes no ano. No início a produção de massa verde da gliricídia é pequena aumentando significativamente no terceiro e quarto ano (Figura 13).



**Figura 13.** Manejo da gliricídia, depois do segundo ano, com o sistema formado.



## Utilização das folhas da gliricídia

As folhas da gliricídia no sistema de integração com o milho e os bovinos/ovinos gera uma situação de conflito, onde, as folhas que são deixadas no solo como adubo verde para o milho, deixam de ser utilizadas na alimentação dos animais. Como visto, a gliricídia pode dar em torno de três cortes por ano em região de transição do Agreste para o Sertão sem irrigação. Pode-se destinar um dos

cortes para o milho, de preferência o do início da estação chuvosa e, os demais, serem utilizados para alimentar os animais. A decisão de deixar no solo ou armazenar para usar no período seco para os animais vai depender das estratégias do agricultor e da quantidade necessária de forragem que precisa ser armazenada para atender o rebanho na estiagem. A gliricídia pode ser conservada como feno ou silagem (Figura 14).

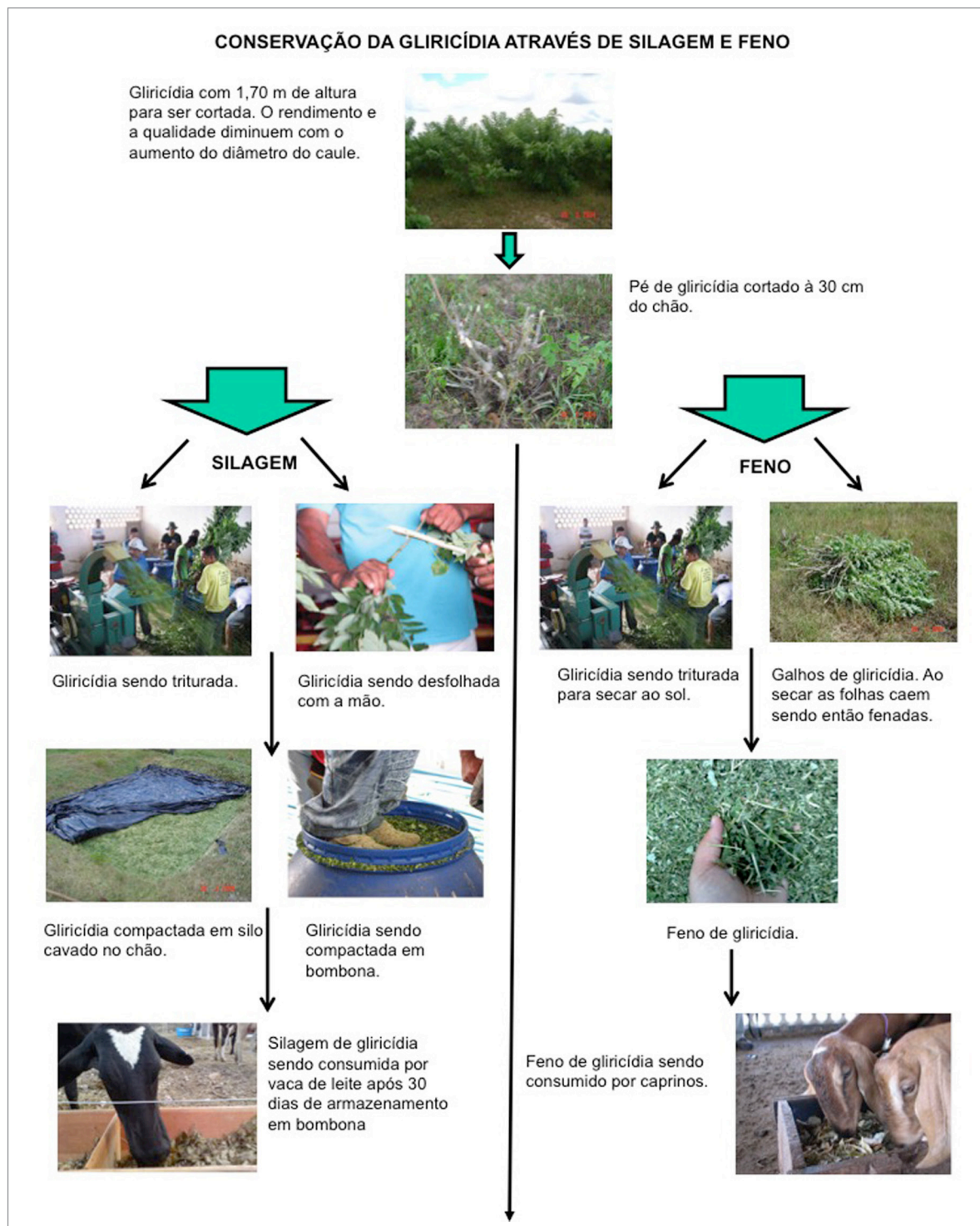


Figura 14. Conservação da gliricídia como silagem ou feno.



## Considerações finais

O sistema de integração milho/bovino de leite-ovino/gliricídia em regiões de transição do Agreste para o Sertão contribui para:

- Preservar o solo.
- Reduzir a dependência externa à unidade produtiva de adubação nitrogenada para o milho.
- Reduzir a dependência de ração, principalmente farelo de soja, para alimentar os animais.
- Aumentar a produtividade por área.
- Reduzir a vulnerabilidade à escassez de chuva.

## Referências

- ANDRADE, C. O.; Nascimento, I. M. R.; SOUZA, E. Y. B.; SOBRAL, A. J. S.; MUNIZ, E. N.; SÁ, C. O.; RANGEL, J. H. A.; SÁ, J. L.; SANTOS, D. O. Produção de milho em função de níveis de N ou incorporação de gliricídia. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS, 5., 2015. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015.
- ARAUJO FILHO, J. A. de; BARBOSA, T. M. L. **Sistemas agrícolas sustentáveis para regiões semi-áridas**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1999. 18 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 20).
- CARDOSO, I. M.; GUIJT, I.; FRANCO, F.S.; CARVALHO, A. F.; FERREIRA NETO, P. S. Continual learning for agroforestry system design: university, NGO and farmer partnership in Minas Gerais, Brazil. **Agricultural Systems**, Barking, v. 69, p. 235-257, 2001.
- CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; ANGHINONI, I.; LANG, C. R.; SILVA, J. L. S.; SULC, R. M.; TRACY, B. Manejo da Integração Lavoura-Pecuária para a região de clima subtropical. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 10.,

2006, Uberaba. **Integrando agricultura, pecuária e meio ambiente: resumos**. Ponta Grossa: Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, 2006. p.177-184.

HERRERO, M.; GONZÁLES-ESTRADA, E.; THORNTON, P. K.; QUIRÓS, C.; WATHAKA, M. M.; RUIZ, R.; HOOGENBOOM, G. Impact: generic household-level databases and diagnostics tools for integrated crop-livestock systems analysis. **Agricultural Systems**, Barking, v. 92, p. 240-265, 2007.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal de 2013**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 dez. 2015.

INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT - IFAD. **Smallholders, food security, and the environment**. [S.L], 2013. 53 p.

SÁ, C. O. de; SÁ, J. L. de; MOTA, D. M. da; NASCIMENTO, I. R. do. **Sistematização dos gargalos sócio-culturais, ambientais, econômicos e político-institucionais da cadeia produtiva do leite no território do alto Sertão sergipano**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 33 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 171).

LIMA, E. S.; PINTO, J. E. S. S. Padrão comportamental do tempo e do clima na bacia inferior do rio Piauí, em Sergipe. **Revista Geonorte**, v. 1, n. 5, p. 692-705, 2012. Edição especial 2.

THORNTON, P. K.; HERRERO, M. Integrated crop-livestock simulation models for scenario analysis and impact assessment. **Agricultural Systems**, Barking, v. 70, p. 581-602, 2001.

WIKIPEDIA, a enciclopedia livre. [S.L]. 2015. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Agreste>>. Acesso em: 11 dez. 2015.

### Circular Técnica, 73

Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Endereço: Avenida Beira Mar, 3250  
CEP 49025-040, Aracaju, SE  
Fone: (79) 4009-1344  
Fax: (79) 4009-1399  
[www.cpatc.embrapa.br/fale-conosco](http://www.cpatc.embrapa.br/fale-conosco)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
Publicação disponibilizada on-line no formato PDF  
1ª edição  
On-line (2015)

### Comitê de publicações

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*  
Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*  
Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Élio César Guzzo, João Gomes da Costa, Hymerson Costa Azevedo, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto Araujo de Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo*

### Expediente

Supervisora editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*  
Editoração eletrônica: *Joyce Feitoza Bastos*  
Tratamento de imagens: *Joyce Feitoza Bastos*  
Fotos: *Cristiane Otto de Sá*